

⑤

Int. Cl. 2:

B 41 F 27-10

⑩ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördenkontingent

DT 25 28 008 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 25 28 008

⑫

Aktenzeichen: P 25 28 008.4

⑬

Anmeldetag: 24. 6. 75

⑭

Offenlegungstag: 15. 1. 76

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

28. 6. 74 USA 483916

⑤④

Bezeichnung:

Rotationsdruckmaschine

⑦①

Anmelder:

Rockwell International Corp., Pittsburgh, Pa. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter:

Boehmert, A., Dipl.-Ing.; Hoormann, W., Dr.-Ing.;  
Goddar, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte;  
Stahlberg, W. J.H., Rechtsanw.; 2800 Bremen

⑦②

Erfinder:

Kirkus, Ludwig, Palos Hills, Ill. (V.St.A.)

DT 25 28 008 A1

**BOEHMERT & BOEHMERT**  
ANWALTSSOZietät

**2528008**

Boehmert & Boehmert, D-2800 Bremen 1, Postfach 786

An das  
Deutsche Patentamt

8 M ü n c h e n 2  
=====

PATENTANWALT DR.-ING. KARL BOEHMERT (1933-1973)  
PATENTANWALT DIPL.-ING. ALBERT BOEHMERT, BREMEN  
PATENTANWALT DR.-ING. WALTER HOORMANN, BREMEN  
PATENTANWALT DIPL.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR, BREMEN  
PATENTANWALT DIPL.-ING. EDMUND F. EITNER, MÜNCHEN

RECHTSANWALT WILHELM J. H. STAHLBERG, BREMEN

Ihr Zeichen  
Your ref.

Ihr Schreiben vom  
Your letter

Unser Zeichen  
Our ref.

Bremen,  
Feldstraße 24

Neuanmeldung

R 846

20. Juni 1975

ROCKWELL INTERNATIONAL CORPORATION, Pittsburgh, Penn-  
sylvania 15219, V.St.A.

-----  
Rotationsdruckmaschine  
-----

Die Erfindung betrifft eine Rotationsdruckmaschine mit einem Plattenzylinder und einem damit zusammenwirkenden Zylinder, einem zwischen den Zylindern gebildeten Druckspalt, einer Anzahl von auf dem Druckzylinder befestigten Sätzen von Druckplatten, zwischen denen mit gleichmäßigen Intervallen um den Umfang des Plattenzylinders Längsschlitze verlaufen, und einer Anzahl von die einzelnen Plattensätze auf dem Plattenzylinder befestigenden Plattenbefestigungsanordnungen, wobei die Plattenbefestigungsanordnung für einen der Plattensätze in Umfangsrichtung des Plattenzylinders relativ zu der Plattenbefesti-

45

**509883/0731**

Büro Bremen:  
D-2800 Bremen 1  
Postfach 786, Feldstraße 24  
● Telefon: (0421) 74044  
Telex: 244958 bopat d  
Telegr.: Diagramm, Bremen

Konten Bremen:  
Bremer Bank, Bremen  
(BLZ 29080010) 1001449

PSchA Hamburg  
(BLZ 20010020) 126083-202

Büro München:  
D-8000 München 90  
Schlotthauer Straße 3  
Telefon: (089) 652321

Telegr.: Telepatent, München

## -2.

gungsanordnung für einen anderen der Plattensätze derart versetzt ist, daß die Längsspalte in den Plattensätzen in Umfangsrichtung gegeneinander um einen Staffellungswinkel versetzt sind.

In herkömmlichen Rotationsdruckmaschinen, wie sie beim Zeitungsdruck zum Bedrucken von Papierbahnen verwendet werden, ist eine Anzahl halbzyklindrischer Klischee- oder Druckplatten um den Umfang der jeweiligen Plattenzylinder so angeordnet, daß zwischen den vorderen und hinteren Kanten der Platten Längslücken oder Längsspalte entstehen. Bei einer Presse für doppeltformatigen Druck tragen die Plattenzylinder beispielsweise vier Platten in Querrichtung und zwei Platten in Umfangsrichtung, so daß wenigstens zwei derartige Spalte, mit einem Abstand von  $180^{\circ}$ , in jedem Satz von vier Platten gebildet werden. Wenn diese Spalte derart miteinander ausgerichtet sind, daß sich kontinuierliche Spalte entlang der Gesamtlänge des Plattenzylinders ergeben, so werden auf den Plattenzylinder und den damit zusammenwirkenden Druckzylinder schwere Stöße ausgeübt, welche jedesmal auftreten, wenn ein Spalt durch den Druckspalt zwischen den Zylindern hindurchläuft. Die hieraus resultierenden Schwingungen oder Vibrationen beeinflussen in nachteiliger Weise die Druckqualität. Wenn halbformatige Seiten oder Tabloidformate hergestellt werden, so befinden sich in jedem Plattensatz zwei zusätzliche Spalte, wodurch die Schwingungsprobleme noch weiter verstärkt werden.

Um die Größe der Stöße und damit auch der hieraus resultierenden Schwingungen herabzusetzen, ist es lange

## . 3.

Zeit üblich gewesen, die Platten um den Umfang des Plattenzylinders zu staffeln. Mit anderen Worten, die Platten werden so angeordnet, daß die Spalte, die zwischen dem aus vier Platten bestehenden Satz an einem Ende des Plattenzylinders gebildet werden, winkelmäßig relativ zu den durch den Satz aus vier Platten am anderen Ende des Plattenzylinders gebildeten Spalten winkelmäßig versetzt werden. Als Resultat erstreckt sich jeder Spalt nur über die halbe Länge des Plattenzylinders. Die Spalte passieren also den Druckspalt mit gegeneinander versetzten Intervallen in jedem Druckzyklus, so daß die abrupten Druckänderungen zwischen dem Plattenzylinder und dem Druckzylinder wesentlich reduziert werden.

Obwohl diese Staffelung der Platten dazu geführt hat, daß die Schwere der auf die Zylinder ausgeübten Stöße herabgesetzt werden konnte, so lassen sich hierdurch jedoch nicht die Schlierenprobleme beheben, die durch die spaltinduzierten Schwingungen hervorgerufen werden und die insbesondere bei normalen Betriebsgeschwindigkeiten vorherrschen. Es hat sich herausgestellt, daß dies darauf zurückzuführen ist, daß die bislang verwendeten Staffelungswinkel bei normalen Betriebsgeschwindigkeiten notwendigerweise Impulse produzieren, welche in Intervallen auftreten, die gleich der natürlichen oder Eigenperiode der Zylinder oder aber gleich einem ganzzahligen Vielfachen dieser Eigenperiode sind. Dementsprechend schwingen die Zylinder mit Amplituden, die beträchtlich größer sind, als sie wären, wenn die Impulse mit anderen Intervallen aufträten.

2528008

- 4.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotationsdruckmaschine der eingangs genannten Gattung mit einem Plattenzylinder zu schaffen, bei dem die Impulse oder Störungen, welche durch die Längsspalte zwischen den Druckplatten hervorgerufen werden, nicht mit der Eigenperiode des Zylinders oder einem Bruchteil dieser Periode synchron sind, um hierdurch das Schlierenproblem zu beheben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Staffelungswinkel 48 bis 57° beträgt.

Gemäß der Erfindung werden also die Platten-Befestigungsanordnungen in unregelmäßigen Intervallen um den Umfang des Plattenzylinders angeordnet, so daß dann, wenn auf dem Plattenzylinder eine volle Plattenbestückung vorgesehen ist, die durch einen Plattensatz gebildeten Spalte winkelmäßig relativ zu den durch einen benachbarten Plattensatz gebildeten Spalten um einen Winkel versetzt oder gestaffelt sind, der kein gerader Teiler von 360° ist. Als Resultat sind die Spaltperioden ungleich und können sich niemals so kombinieren, daß einander in Phase wiederholende Störungen mit der Eigenperiode des Systems auftreten.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt

Fig. 1 in schematischer Seitenansicht eine herkömmliche Zeitungs-Rotationsdruckmaschine;

## .5.

- Fig. 2 ein Druckzylinderpaar der in Fig. 1 gezeigten Maschine in perspektivischer Darstellung;
- Fig. 3 einen Schnitt im wesentlichen entlang der Linie 3 - 3 von Fig. 2;
- Fig. 4-7 graphische Darstellungen der Beziehung zwischen den spaltinduzierten Schwingungen und den Eigenfrequenzen der Druckzylinder unter verschiedenen Staffelungswinkeln;
- Fig. 8 und 9 graphische Darstellungen der Unterschiede in den Ablenkungsamplituden bei Staffelungswinkeln zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$  so wie bei einem Staffelungswinkel von  $51^\circ$  über den normalen Bereich der Druckpressengeschwindigkeiten; und
- Fig. 10 in graphischer Darstellung die Schwingungseigenschaften über den praktisch angewendeten Bereich von Staffelungswinkeln.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben, welche wie ausgeführt, die Erfindung bei Zeitungs-Rotationsdruckmaschinen (Druckerpressentyp) zeigt. Derartige Rotationsdruckmaschinen weisen Druckzylinder auf, welche in Querrichtung sechs Druckplatten (Halbtonklischees) und in Umfangsrichtung zwei Druckplatten aufnehmen können. Derartige Druckmaschinen oder Pressen werden üblicherweise als 6 x 2-Pressen bezeichnet, im Unterschied zu den gebräuchlicheren 4 x 2-Pressen. Die Erfindung ist insbesondere bei Pressen dieser Größe von Vorteil, weil bei längeren Zylindern natürlich größere Schwingungen oder Vibrationen auftreten können.

## . 6 .

Die Erfindung läßt sich aber auch vorteilhafterweise bei kleineren 4 x 2-Pressen verwenden, außerdem auch bei lithographischen Offset-Zeitungs-Rotationsdruckmaschinen vergleichbarer Größe. Auch die Verwendung bei derartigen abgewandelten, modifizierten Ausführungsformen von Druckmaschinen oder Pressen liegt innerhalb des Erfindungsgedankens, wie er in der Beschreibung und in den Ansprüchen zum Ausdruck kommt.

Beispielsweise ist es jedem Fachmann klar, daß beim Reliefdruckverfahren die Papierbahn durch einen Spalt hindurchläuft, welcher zwischen der Platte und den Druckzylindern gebildet ist. Beim lithographischen Offset-Druckverfahren läuft die Papierbahn durch den Spalt hindurch, welcher zwischen dem Druckfilz-Zylinder und dem Druckzylinder oder aber zwischen zwei Druckfilz- oder Feuchtwerkzylindern gebildet ist. Trotzdem bilden die Platten und die Druckfilzzylinder einen unter beträchtlicher Druckkraft stehenden Spalt, so daß die Nuten oder Spalte, die in diesen Zylindern vorgesehen sind, um die Befestigungseinrichtungen für die Druckplatte aufzunehmen, Vibrationen in allen Druckzylindern hervorrufen. Die winkelmäßige Anordnung dieser Spalte ist also ebenso wichtig wie die Anordnung der Spalte, die zwischen Druckplatten bei Reliefdruckmaschinen bestehen.

In Fig. 1 der Zeichnung ist die Erfindung bei einer typischen Zeitungs-Rotationsdruckmaschine gezeigt, welche mit gegenseitigem Abstand angeordnete Seitenrahmentteile 10 aufweist. Der Plattenzylinder 11 und der damit zusammenwirkende Druckzylinder 12 eines ersten Druckzylinderpaares sind drehbar in den Seitenteilen 10 gelagert.

.7.

Diese Zylinder bilden bei 13 einen ersten Druckspalt zum Bedrucken einer Seite einer Papierbahn 14. Ein zweites Druckzylinderpaar ist durch einen Plattenzylinder 16 und einen damit zusammenwirkenden Druckzylinder 17 gebildet. Auch diese Zylinder sind in den Seitenrahmenteilern drehbar gelagert und bilden einen zweiten Druckspalt 18, durch den die andere Seite der Papierbahn 14 bedruckt wird.

Aus einem nichtgezeigten Reservoir kann den Druckplatten auf dem Druckzylinder 11 mittels eines Feuchtwerks 21 Druckerschwärze oder Tinte zugeführt werden. Das Feuchtwerk 21 besteht aus einer Anzahl von Verteilerrollen 22, Farbwalzen 23 und zwei oder mehr Formfarbwalzen 24, die mit den Platten auf dem Zylinder 11 in Kontakt laufen. In ähnlicher Weise erhalten die Platten auf dem Plattenzylinder 16 Farbe aus einem zweiten, nicht gezeigten Reservoir, über ein allgemein mit 26 bezeichnetes Feuchtwerk, welches ebenfalls Farbverteilerrollen 27, Farbwalzen 28 sowie Formfarbwalzen 29 aufweist.

Die Plattenzylinder 11, 16 und die damit zusammenwirkenden Druckzylinder 12, 17 werden so eingestellt, daß zwischen den zusammenwirkenden Oberflächen in den Druckspalten 13, 18 ein beträchtlicher Druck aufrechterhalten wird. Normalerweise wird eine Pressung von etwa 0,2 mm (0,008 ") verwendet, um eine hinreichende Übertragung von Farbe oder Druckerschwärze von den Platten auf die Papierbahn sicherzustellen. Während die Papierbahn 14 also in der in Fig. 1 angezeigten Richtung vorläuft, wird auf diese eine Vielzahl von Farbaufdrucken vom Plattenzylinder 11 beim Hindurchlaufen



## • 8 .

durch den Druckspalt 13 aufgebracht. Danach wird die Papierbahn durch den Druckspalt 18 geleitet, wo eine entsprechende Anzahl von Aufdrucken auf die gegenüberliegende Seite mittels des Plattenzylinders 16 aufgebracht wird. Beim Verlassen der Druckmaschine wird die bedruckte Papierbahn dann geschnitten, gefaltet, mit anderen Papierbahnen zusammengeführt und schließlich als fertige Zeitung ausgeliefert, wobei all diese Vorgänge mit hoher Geschwindigkeit ablaufen.

Die Anzahl der durch jeden Plattenzylinder bedruckten Seiten hängt offenbar von der Größe des Zylinders und von der Anzahl der darauf angeordneten Platten ab. Bei dem vorliegenden Beispiel kann jeder Plattenzylinder pro Umdrehung 12 vollformatige Doppelseiten drucken. Wie in Fig. 2 erkennbar ist, sind nämlich zwölf Klischee- oder Druckplatten 31 auf seiner Umfangsfläche angeordnet. Die Druckplatten sind vorzugsweise in Sätzen von je vier Druckplatten angeordnet, wobei die Druckplatten 31 am linken Ende des Zylinders 11, in Fig. 2 gesehen, als "vorderer", die Druckplatten 31 " am anderen Ende des Zylinders als "hinterer" und diejenigen in der Mitte, nämlich 31' als "mittlerer" Satz bezeichnet werden.

Die Druckplatten haben bekanntlich halbzyklindrische Form, so daß sie rasch abgenommen und erforderlichenfalls ersetzt werden können. Wenn die Druckplatten also auf dem Plattenzylinder montiert werden, werden zwischen dem - in Umfangsrichtung - vorderen und hinteren Ende jedes Plattenpaares Spalte 32 gebildet. Diese Spalte haben einen Abstand von  $180^{\circ}$  und fallen

## . 4 .

mit dem oberen bzw. unteren Rand des Doppelblattes zusammen. Wenn Seiten in Tabloidformatgedruckt werden sollen, so weist jede Druckplatte natürlich einen künstlichen Druckspalt auf, wie er in Fig. 2 mit 32a bezeichnet ist. Dieser künstliche Druckspalt 32a ist gegenüber den natürlichen Druckspalten 32 um  $90^{\circ}$  versetzt, er befindet sich also auf der Mitte zwischen diesen. In einem derartigen Fall weist jeder Plattensatz 4 Längsspalte insgesamt auf. Jeder Plattenzylinder erzeugt dann pro Umdrehung 24 Tabloidseiten.

Um die Papierbahn 14 beim Hindurchlaufen durch den Druckspalt 13 in geeigneter Weise zu unterstützen, ist es üblich, den Druckzylinder 12 mit einem nachgiebigen Druckfilz 33 zu versehen. Vorzugsweise besteht der Druckfilz aus drei Abschnitten 33, 33' und 33'', von denen jeder Abschnitt einen zwei Platten weiten Bereich des Druckzylinders bedeckt. Die Druckfilze sind vollständig um den Umfang des Zylinders gewickelt. Die jeweiligen Ende der Druckzylinder sind durch nicht gezeigte Klemmeinrichtungen in ihrer Stellung gehalten. Die Klemmeinrichtungen oder Befestigungsmittel liegen innerhalb von Nuten oder Schlitten 34, 34', 34'', die zu diesem Zweck in der Umfangsfläche des Druckzylinders vorgesehen sind. Für jeden Druckfilzabschnitt ist nur eine derartige Nut erforderlich. Die Nuten sind auf den Druckzylinder winkelmäßig so angeordnet, daß sie mit einem Spalt 32 in dem zugeordneten Druckplattensatz zusammenfallen.

Die Druckplatten werden in ihrer Stellung auf dem Plattenzylinder mittels federnder Verriegelungsein-

- 10.

richtungen gehalten, wie in Fig. 3 gezeigt ist. Dies erfolgt in der Weise, daß die vordere Kante einer Druckplatte der hinteren Kante der anderen Platte benachbart liegt, wodurch die Spalte 32 gebildet werden. Wie sich aus Fig. 3 ergibt, sind die in Laufrichtung gesehen vorderen Kanten von zwei Platten des "vorderen" Plattensatzes in ihrer Stellung durch eine Vielzahl von miteinander ausgerichteten, relativ fixierten Fingern 36 gehalten, die von der Umfangsfläche des Zylinders aus vorspringen und in Schlitze 37 eingreifen, die in die Innenfläche der Platten eingefräst sind. Die hinteren Enden jeder Platte des "vorderen" Plattensatzes werden wiederum durch eine konstante Spannung aufrechterhaltende Einrichtungen in Form einer Anzahl von Fingern 38 in Stellung gehalten, welche in Blöcken 39 schwenkbar angebracht sind, die auf einer Betätigungswelle 41 ausgebildet sind. Wenn die Betätigungswelle 41 in Uhrzeigerrichtung gedreht wird, so werden die Finger 38 unter die Zylinderfläche zurückgezogen, wodurch das Befestigen und das Entfernen der Druckplatten ermöglicht bzw. erleichtert wird. Wenn die Welle 41 entgegen der Uhrzeigerrichtung gedreht wird, so greifen die Finger 38 in die ausgefrästen Schlitze 42 in der Platte ein und verriegeln diese in ihrer Stellung. Während der abschließenden Bewegung der Betätigungswelle 41 in Uhrzeigerrichtung drücken an jedem der Finger 38 vorgesehene Tasten 43 auf Druckfedern 44, welche in Ausnehmungen 46 angeordnet sind, die in der Welle 41 gebildet sind, wodurch auf die Platte in der verriegelten Stellung eine konstante Spannung ausgeübt wird. Der "mittlere" Plattensatz wird durch eine separate Plattenklemmanordnung, welche insgesamt mit 51 bezeichnet

. 11.

ist, in seiner Stellung verriegelt und gehalten. Die Elemente sind mit denjenigen der Klemm- oder Befestigungsmittel für den "vorderen" Plattensatz identisch und tragen ähnliche Bezugszeichen, wobei aber jeweils der Buchstabe "a" zugefügt ist. Der einzige Unterschied besteht darin, daß die Betätigungswelle 41a eine Verlängerung in der Weise aufweist, daß sie manuell zwischen der Verriegelungs- und der Lösestellung vom "vorderen" Ende des Zylinders aus bewegt werden kann.

Die jeweiligen Betätigungswelle können durch Bund- und Kniegelenkgestänge betätigt werden, wie sie schematisch unten in Fig. 3 dargestellt sind. Da diese Bauelemente für die Erfindung jedoch nicht wesentlich sind, werden sie nicht im Detail beschrieben. Vielmehr wird für eine vollständige Beschreibung der gesamten Verriegelungsanordnung auf die US-PS 2 900 903 Bezug genommen.

Es ist weiterhin zu beachten, daß die Platten des "hinteren" Druckplattensatzes so angeordnet sind, daß sie durch identische Klemmanordnungen in ihrer Position befestigt werden können. Die Verriegelungsfinger und die Betätigungswellen des "hinteren" Druckplattensatzes sind mit den entsprechenden Elementen der Klemmanordnung des "vorderen" Satzes ausgerichtet und können durch Gestänge bewegt werden, die am "hinteren" Ende des Plattenzylinders angeordnet sind.

Aus der vorstehenden Beschreibung ist klar, daß bei einer Presse der in Fig. 1 beschriebenen Art bei Papierbahngeschwindigkeiten von annähernd 610 mpm (2000 fpm)

- 12.

auf die Platten- und Druckzylinder schwere Stöße ausgeübt würden, wenn die Spalte 32 den Druckspalt passieren, insbesondere dann, wenn die Spalte 32 entlang der gesamten Breite der Zylinder miteinander ausgerichtet sind. Dies würde deshalb gestehen, weil der verhältnismäßig hohe Druck zwischen den Zylindern abrupt unterbrochen würde. Der Effekt würde noch dadurch verschlimmert, daß die Druckfilze auf dem Druckzylinder ja nachgiebig-elastisch ausgebildet sind. Um die Größe der Stöße herunterzusetzen, ist es lange Zeit üblich gewesen, die Platten-Klemmanordnungen um einen Winkel  $X$  zu staffeln, wie in Fig. 3 gezeigt, so daß die Spalte eines Plattensatzes winkelmäßig relativ zu den Spalten in einem benachbarten Satz oder in benachbarten Sätzen von Druckplatten versetzt sind. Hierdurch wird der Druck zwischen den miteinander zusammenwirkenden Zylindern zu keinem Punkt der Kreisumdrehung vollständig beseitigt, wodurch sich verbesserte Ergebnisse erzielen lassen. Stöße oder Druckimpulse werden aber nach wie vor auf die Druckzylinder in einem derartigen Maß aufgebracht, daß in diesen Vibrationen oder Schwingungen entstehen, die leicht als sogenannte "Schlieren" in den Druckerzeugnissen erscheinen.

Es hat sich nun herausgestellt, daß das Schlierenproblem hauptsächlich auf die bislang verwendeten Staffelungswinkel zurückzuführen ist und daß der Betriebszustand drastisch verbessert werden kann, indem der geeignete Winkel gewählt wird.

Bisher ist es üblich gewesen, Zylinder mit Staffelungswinkeln von entweder  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  oder  $90^\circ$  vorzusehen. Der

## . 13.

Winkel von  $90^\circ$  wird beim Drucken von Doppelblatterzeugnissen in weitem Umfang verwendet, jedoch ist er für Tabloidgrößenzeugnisse unpraktisch. Wenn Tabloidgrößenprodukte, also halbformatige Erzeugnisse, gedruckt werden müßten, so würden die künstlichen Spalte in einem Plattensatz offensichtlich mit den natürlichen Spalten eines benachbarten Plattensatzes ausgerichtet, wodurch der Zweck der Staffelung um  $90^\circ$  verhindert würde.

Staffelungswinkel von  $45^\circ$  und  $60^\circ$  sind bisher am meisten verbreitet gewesen. Da die Spaltstöße oder Spaltimpulse, die durch diese Winkel erzeugt werden, jedoch ganzteilige Vielfache der natürlichen oder Eigenperiode der Zylinder bei normalen Betriebsgeschwindigkeiten darstellen, wie sich gezeigt hat, blieb die Schlierenbildung weiterhin ein ernstes Problem.

Die Effekte, die bei herkömmlichen Staffelungswinkeln erzeugt werden, lassen sich besser unter Bezugnahme auf die Fig. 4 bis 7 verstehen. In Fig. 4 ist der Zustand dargestellt, der auftritt, wenn jeder der drei Plattensätze um einen Winkel von  $30^\circ$  relativ zum benachbarten Satz gestaffelt ist. Diese Anordnung wird nicht tatsächlich verwendet, sie dient jedoch dazu, einen extremen Betriebszustand zu zeigen.

Wie dargestellt, beträgt die natürliche oder Eigenperiode des Systems 0,0093 sec. Aus diesem Grunde bewirkt eine Pressengeschwindigkeit, bei der sich eine Rotation von  $30^\circ$  in 0,003 sec. ergibt, spaltinduzierte Impulse mit exakt derselben Periode. Dem-

- 14 -

zufolge wird die Größe der Schwingungen auf einem Maximalwert gehalten, wodurch ernste Schlierenprobleme auftreten würden.

Man könnte nun daran denken, daß durch eine derartige Anordnung der Staffelungswinkel, daß die Spalte an den Enden der Zylinder ausgerichtet und  $30^\circ$  bezüglich dem zentralen Spalt gestaffelt sind, die Resonanzbedingung gemildert werden könnte, weil nämlich jeder dritte Stoß fehlen würde. Wegen der Impulsnatur der Störung ist dies jedoch nicht der Fall. Fig. 5 zeigt ein Beispiel dieser Betriebsbedingung, aus der sich ergibt, daß nur eine sehr geringfügige Reduzierung der Amplitude im Schwingungszyklus erreicht werden kann.

Es könnte weiterhin daran gedacht werden, daß ein hinreichend großer Abstand zwischen den Spalten, in der Weise nämlich, daß die Spaltperiode gleich der Eigenperiode des Systems nur bei einer Pressengeschwindigkeit oberhalb des Betriebsgeschwindigkeitsbereiches würde, zu einem Vermeiden der resonanzähnlichen Bedingung führen könnte. Wegen des Impulscharakters der Störung wird jedoch die resonanzähnliche Bedingung stets erreicht, wenn die Spaltperiode irgendein ganzzahliges Vielfaches der Eigenperiode des Systems beträgt. Wenn also die Eigenperiodenbedingung aus dem normalen Geschwindigkeitsbereich herausverlegt wird, so wird eine Teilperiodenbedingung eingebracht.

Dies ergibt sich aus der Darstellung in Fig. 6, wo die Spalte um  $45^\circ$  gestaffelt sind. In diesem Fall ist die Periode zwischen den Störungen gleich dem

- 15 -

Doppelten der Eigenperiode, wodurch die Bewegung der Zylinder in jedem zweiten Zyklus verstärkt wird und nach wie vor große Zylinderbewegungen auftreten. Hieraus ergibt sich deutlich, daß kein gleichmäßiger Abstand zwischen den Spalten zu einem brauchbaren Geschwindigkeitsbereich führt, in dem die Spaltimpulse und die Eigenperiode bzw. Vielfache derselben nicht koinzidieren würden.

Durch eine sehr eingehende und sorgfältige Untersuchung hat sich nun herausgestellt, daß durch Anordnung der Spalte eines Plattensatzes in der Weise, daß sie von den Spalten eines benachbarten Satzes um einen Winkel, der kein gerader Teiler von  $360^\circ$  ist, entfernt sind, eine beträchtliche Reduzierung der Amplitude der Schwingungen erreicht werden kann. In diesem Fall besteht keine Möglichkeit dafür, daß resonanzähnliche Impulse von einem Spalt exakt in Phase mit den durch den anderen Spalt bewirkten Impulsen liegen, wie es bei den vorstehend erörterten Beispielen der Fall war. Die durch einen Spalt bewirkten Vibrationen werden vielmehr die Tendenz haben, den durch andere Spalte erzeugten Schwingungen oder Vibrationen entgegenzuwirken.

In Fig. 7 sind die Bewegungen dargestellt, die bei einem Spaltabstand von  $51^\circ$  bei einer exakt gleichen Pressengeschwindigkeit wie in Fig. 5 auftreten. Hieraus geht hervor, daß anstelle der gegenseitigen Verstärkung, die bei dem vorherigen Beispiel erzielt wurde, die Störung des einen Spaltes die Tendenz hat, die durch den vorhergehenden Spalt bewirkten



. 16.

Bewegungen zu dämpfen. Dementsprechend werden die Schwingungsamplituden der Zylinder reduziert.

Der gesamte Effekt über den Betriebsgeschwindigkeitsbereich der Rotationsdruckmaschine läßt sich aus den Fig. 8 und 9 entnehmen, in denen die maximalen Peak-zu-Peak-Auslenkungen des Platten- und des Druckzylinders als Funktion der Pressengeschwindigkeit für die in Verbindung mit Fig. 5 und 7 diskutierten Spaltwinkel aufgetragen sind. Aus diesen graphischen Darstellungen ergibt sich, daß über den größten Teil des Betriebsgeschwindigkeitsbereiches nur geringe Differenzen zwischen den beiden Anordnungen existieren. Bei der Geschwindigkeit, an dem die resonanzähnliche Bedingung auftreten müßte, erbringt jedoch der Staffelungswinkel von  $51^\circ$  wesentlich kleinere Ablenkungen. Um den kombinierten Effekt von maximaler Ablenkung und Pressengeschwindigkeit zu bestimmen, läßt sich ein "Gleichmäßigkeitsindex" der nachfolgenden Form verwenden:

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{x_1}{i} + \sum_{i=1}^n \frac{x_2}{i}}{2}$$

Dabei bedeutet  $x_1$  die maximale Peak-zu-Peak-Auslenkung des Zylinders 1 bei der Geschwindigkeit  $i$  und  $x_2$  die maximale Peak-zu-Peak-Auslenkung des Zylinders 2 bei der Geschwindigkeit  $i$ , wobei die Summierung über  $n$  Geschwindigkeiten im Betriebsgeschwindigkeitsbereich ausgeführt wird.

- 17.

Wendet man diesen "Gleichmäßigkeitsindex" auf Spaltabstände von  $30^\circ$  bis  $60^\circ$  an, so ergibt sich die in Fig. 10 gezeigte Darstellung. Diese Daten zeigen klar, daß ein Minimum der Ablenkungsamplitude bei Spaltwinkeln zwischen  $30^\circ$  und  $45^\circ$  sowie zwischen  $45^\circ$  und  $60^\circ$  erreicht wird, wobei der optimale Abstand für die natürlichen Spalte  $51^\circ$  beträgt. Der optimale Spaltabstand zwischen dem natürlichen Spalt und dem nächstfolgenden künstlichen Spalt, beim Drucken von Tabloidformaten, beträgt dabei  $39^\circ$ . Da die Richtung, in welcher der Winkel gemessen wird, willkürlich ist und der gesamte interessierende Winkel  $90^\circ$  beträgt, sind diese beiden Minima effektiv äquivalent. D.h., der größere Winkel ist gleich  $90^\circ$  minus dem kleineren Winkel.

Hieraus ergibt sich, daß durch einen Abstand der natürlichen Spalte eines Plattensatzes von  $48^\circ$  bis  $57^\circ$ , vorzugsweise  $51^\circ$ , von den natürlichen Spalten des benachbarten Satzes oder benachbarten Plattensätze deutlich verbesserte Resultate gegenüber den bisher verwendeten Spalt-Staffelungswinkel erzielt werden können.

- 18 -

R 846A N S P R Ü C H E  
=====

1. Rotationsdruckmaschine mit einem Plattenzylinder und einem damit zusammenwirkenden Zylinder, einem zwischen den Zylindern gebildeten Druckspalt, einer Anzahl von auf dem Druckzylinder befestigten Sätzen von Druckplatten, zwischen denen mit gleichmäßigen Intervallen um den Umfang des Plattenzylinders Längsschlitze verlaufen, und einer Anzahl von die einzelnen Plattensätze auf dem Plattenzylinder befestigenden Plattenbefestigungsanordnungen, wobei die Plattenbefestigungsanordnung für einen der Plattensätze in Umfangsrichtung des Plattenzylinders relativ zu der Plattenbefestigungsanordnung für einen anderen der Plattensätze derart versetzt ist, daß die Längsspalte in den Plattensätzen in Umfangsrichtung gegeneinander um einen Staffelungswinkel versetzt sind,

- 19.

dadurch gekennzeichnet, daß der Staffelungswinkel 48 bis  $57^{\circ}$  beträgt.

2. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Staffelungswinkel  $51^{\circ}$  beträgt.

3. Rotationsdruckmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Plattenzylinder (11, 16) zusammenwirkende Druckzylinder (12, 17) an seinem Umfang eine Anzahl von Druckfilzen (33, 33', 33'') aufweist; daß die Druckfilze auf dem Zylinder durch eine Vielzahl von Klemmeinrichtungen befestigt sind; daß in der Umfangsfläche des Zylinders eine Anzahl von Längsnuten (34, 34', 34'') zur Aufnahme der Klemmeinrichtungen vorgesehen ist; und daß die Nut für eine der Klemmeinrichtungen in Umfangsrichtung relativ zu der Nut für eine andere der Klemmeinrichtungen um einen Winkel versetzt ist, der gleich dem Staffelungswinkel zwischen den Spalten (32) auf dem Plattenzylinder (11, 16) ist.

20.

ROCKWELL INTERNATIONAL CORPORATION, Pittsburgh, Pennsylvania  
15219, V.St.A.-----  
Rotationsdruckmaschine  
-----BEZUGSZEICHENLISTE  
(LIST OF REFERENCE NUMERALS).

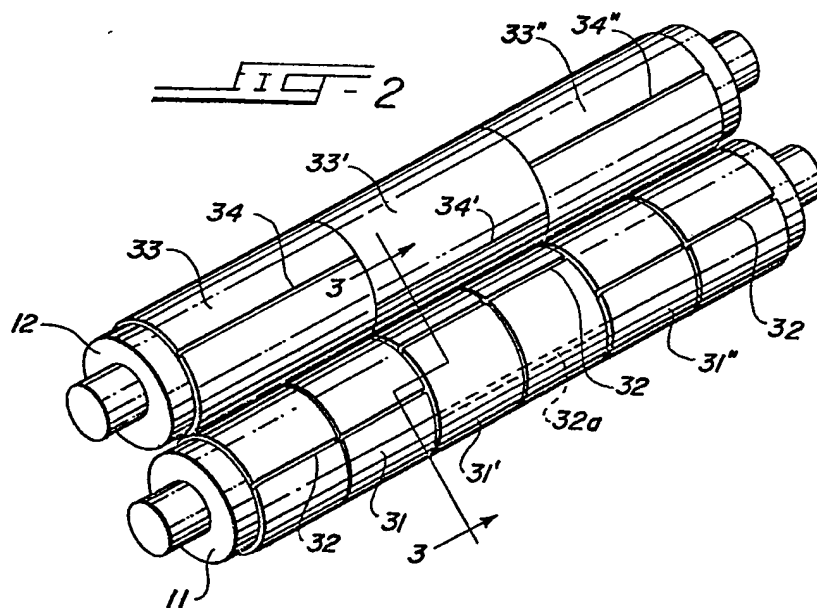
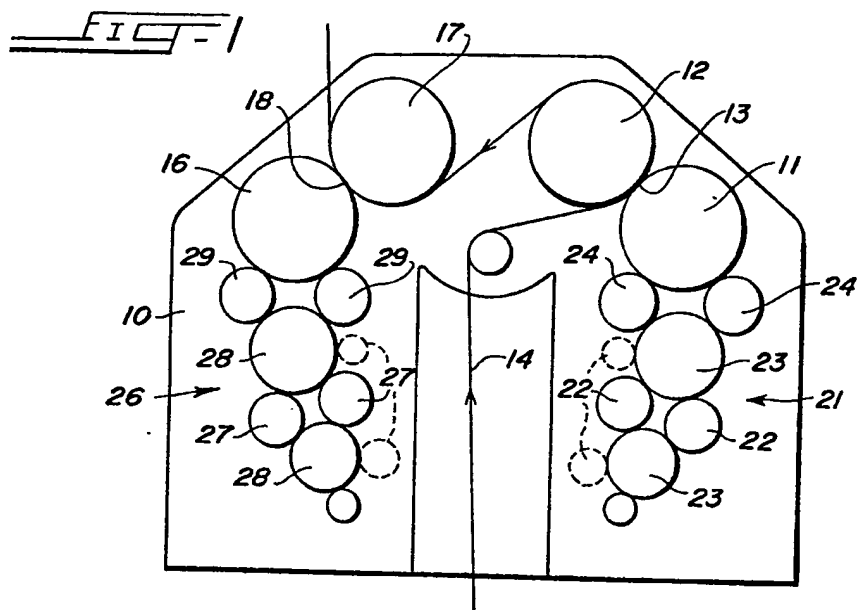
1		1
2		2
3		3
4		4
5		5
6		6
7		7
8		8
9		9
10	Seitenrahmenteil	10
11	Plattenzylinder	11
12	Druckzylinder	12
13	Druckspalt	13
14	Papierbahn	14
15		15
16	Plattenzylinder	16
17	Druckzylinder	17
18	Druckspalt	18
19		19
20		20
21	Feuchtwerk	21
22	Verteilerrolle	22
23	Farbwalze	23
24	Formfarbwalze	24
25		25
26	Feuchtwerk	26
27	Verteilerrolle	27
28	Farbwalze	28
29	Formfarbwalze	29
30		30

. 21.

31	Druckplatte
31'	Druckplatte
31"	Druckplatte
32	Spalt
32a	Spalt
33	Druckfilz
33'	Druckfilz
33"	Druckfilz
34	Nut
34'	Nut
34"	Nut
36	Finger
36a	Finger
37	Schlitz
37a	Schlitz
38	Finger
38a	Finger
39	Block
39a	Block
41	Betätigungswelle
41a	Betätigungswelle
43	Taste
43a	Taste
44	Druckfeder
44a	Druckfeder
46	Ausnehmung
46a	Ausnehmung
51	Plattenbefestigungsanordnung

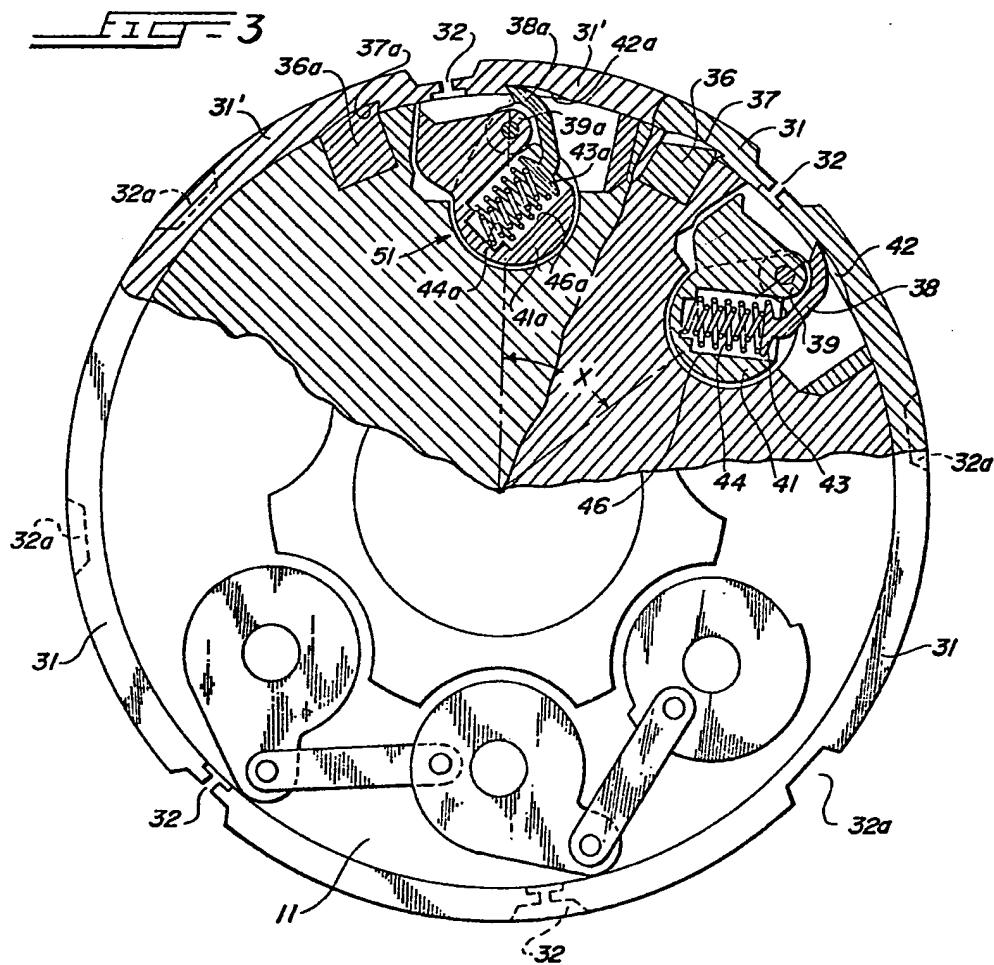
-22-  
Leerseite

.27.



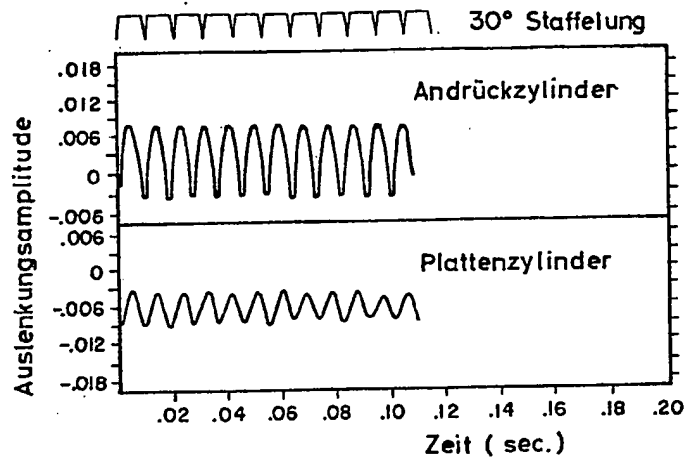


- 83 -



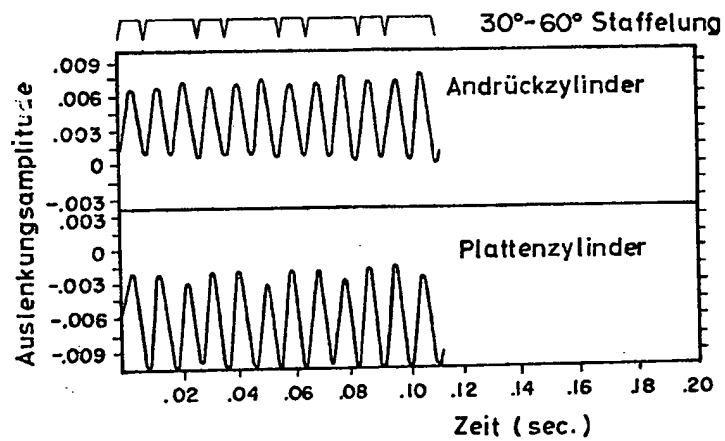
. 24 .

F1 - 4



360°

F1 - 5



2528008

25.

FIG-6

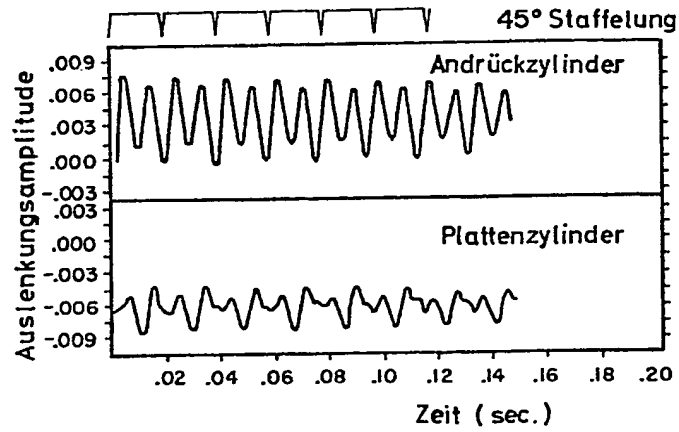
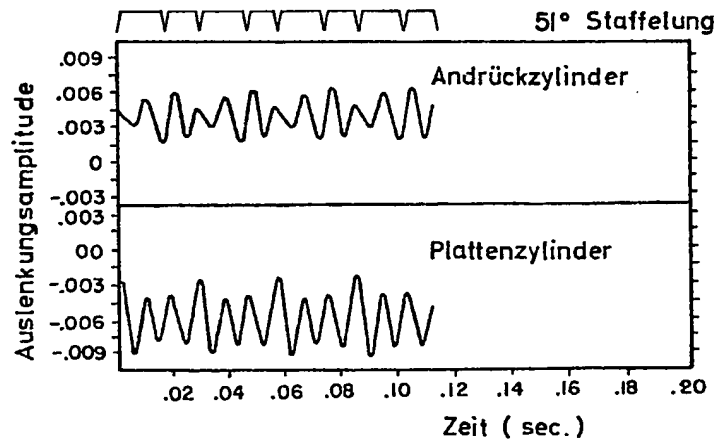


FIG-7



509883/0731

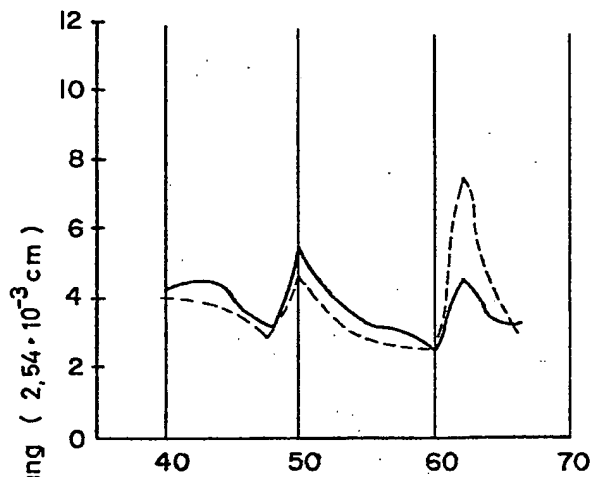


Figure 8 schematic diagram showing a cross-section of a cylindrical lens with a central rectangular element.

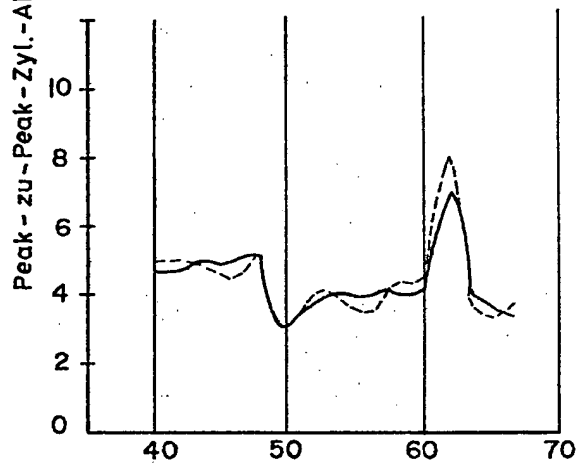


Figure 9 schematic diagram showing a cross-section of a cylindrical lens with a central rectangular element.

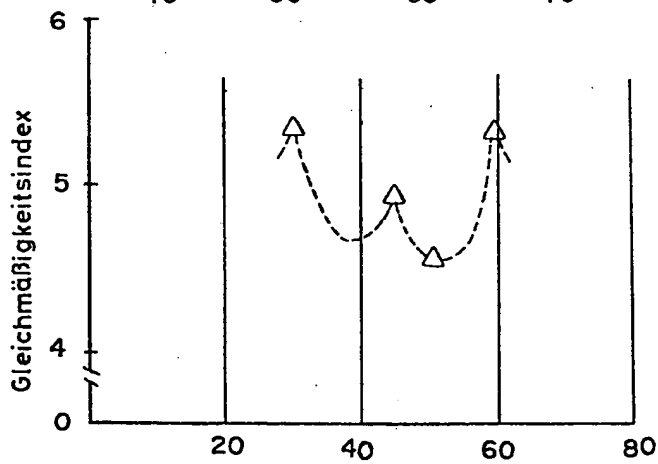


Figure 10 schematic diagram showing a cross-section of a cylindrical lens with a central rectangular element.